

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-333617  
(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl. G02F 1/1337  
G02F 1/1335  
G02F 1/139

(21)Application number : 06-121630  
(22)Date of filing : 03.06.1994

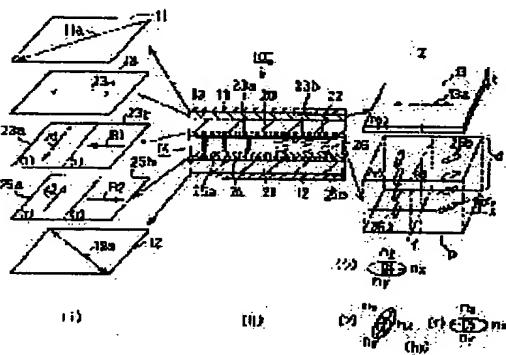
(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
(72)Inventor : HISATAKE YUZO  
SATOU MAKIKO  
ISHIKAWA MASAHIKO  
OYAMA TAKESHI  
HADO HITOSHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve coloration and dependency upon visual angles by arranging a phase difference plate having an optical axis between at least one polarizing plates and a liquid crystal cell.

**CONSTITUTION:** The liquid crystal cell 14 and the phase difference plate 13 having the optical axis in the plane direction of the element are arranged between two sheets of the polarizing plates 11 and 12. The liquid crystal cell 14 forms plural pixels and the respective pixels respectively consist of two regions (a), (b). The orientation directions of both cell substrates of the respective regions are parallel and intersect orthogonally with the orientation direction of the other region. The rubbing direction of the one region is arranged in parallel with the optical axis 13a of the phase difference plate. The retardation value of the phase difference plate is set at 255 to 295 $\mu$ m and the refractive index anisotropy And of the liquid crystals of the liquid crystal cell is set at 255 to 295 $\mu$ m.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3292591

[Date of registration] 20.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



し、直線偏光し14bとなる。さらに位相差版1.3において左回りに90°回転しし13bとなり、上偏光板1.1の吸収輪1.1aに平行にならため、この光路し13bの光は上偏光板1.1で吸收遮断される。

[0030]この状態において、液晶セル1.4の電圧制御により領域(ア)、(イ)から配向機能を切り替えると、光路し1a、し1b上の直線偏光光し12は位相差版1.3によってのみ左回りに90°回転するので、上偏光板1.1の吸収輪1.1aに平行で直線偏光光になるため、両光路上の光は上偏光板を透過する。

[0031]図1は(構成I)を説明するもので、液晶断面(1)を中心、各部の配列および偏光に対する各軸の関係(1)を左側に、液晶セルの液晶分子の配列状態と位相差版の光軸の関係(1ii)を右側に示す。

[0032]図1は(構成I)を説明するもので、液晶断面(1)を中心、各部の配列および偏光に対する各軸の関係(1)を左側に、液晶セルの液晶分子の配列状態と位相差版の光軸の関係(1ii)を右側に示す。

[0033]液晶セル1.4はガラスできさせた上偏光板2.0と下基板2.1を有する。上基板2.0は一方の表面にITOの上面素電極2.2を形成し、その電極表面の各一面素を区画する領域(ア)、(イ)に2分して、配向膜2.3aと配向膜2.3bとが隣接して形成される。

[0034]下基板2.1の上基板に對向する表面にITOの下面素電極2.4を形成し、領域(ア)と領域(イ)の部分に配向膜2.5a、2.5bを形成する配向膜にランダム処理を施し、基板の配向膜間に正の誘電異方性を示すネマティック液晶の液晶層2.6を充填し、領域(ア)に示す光路となる。

[0035]図5の(構成V)が図3の(構成II)に対応し、図6の(構成VI)が図4の(構成IV)に対応する。

[0036]図5の(構成V)が図3の(構成II)に対応する。図6の(構成VI)が図4の(構成IV)に対応する。

[0037]図3は(構成I)の構成において、(構成I)、(構成II)に示すものは、電圧を印加していない状態で、位相差版をふくめた光路上の全リターデーション値が、0および550nmとなり、液晶分子をほぼ垂直に配列し、電圧を印加した場合に全リターデーション値が、2.75nmとなる構成のものであり、(構成I)、(構成V)および(構成VI)および(構成IV)では、逆に表示用液晶として、負の誘電異方性を示すネマティック液晶組成物を盛り込んだアルチルを有する垂直配向処理基板に供するものである。

[0038]図2は(構成I)の構成において、(構成I)、(構成II)に示すように、液晶分子2.6を充填した場合、(ア)の屈折率異方性、(ウ)は位相差版1.3の屈折率異方性を示し、かつそれとの配置関係を表している。ここでnx、ny、nzは各軸の屈折率である。

[0039]図2に示す(構成II)は、(構成I)における液晶分子の配列がモニシアス配列であるのを、スプレ配列に替えた以外は同構成である。スプレ配列

は、印加電圧に対するリターデーション値の変化が異なっている。図8参照)が、結果的に印加電圧に対する透過率の変化は、 $\lambda = 550\text{ nm}$ の光についてのみ考えれば、いずれの領域でも同じ変化の仕方を示すこととなるわけである。これは、液晶層と位相差版の総和の全リターデーションが、この $\lambda = 550\text{ nm}$ の丁度1.0倍、0.5倍、0倍となるいるからであり、前記した透過率を示す(1)、(2)式における $(R_{\lambda=1})$ の値が0、 $\pi/2$ 、πと正弦関数の極小、極大、0となる条件が直交、図7(イ)の領域が平行となつている。液晶分子法線から観察したとき、図7(ア)の領域の液晶層と位相差版(実効的なリターデーション値は2.75nm)の全リターデーション値は、それぞれの光軸が直交しているので、0となる。逆に図7(イ)の領域では、それぞの光軸が平行になつていて、液晶層と位相差版との全リターデーション値は、それぞの光軸デーション値を足した値550nmとなる。

[0040]また、液晶層のリターデーション値が実効的に0となるとき(状態B)、水平配向処理をした(構成I)、(構成II)の構造の様子では電圧印加時、垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)、(構成VI)の構造の様子では電圧無印加時は液晶分子は配向膜に対して基板法線から直角に傾いた配列をなし、この傾きが他の液晶層厚方向に一定のユニフォーム配列4.7である。電圧を印加するとき、(構成I)の構造の様子では電圧印加時、垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)、(構成VI)の構造の様子では電圧無印加時は液晶分子は配向膜から電界制御によって、液晶層と位相差版の全リターデーション値を統合した全1.0倍となる。

[0041]図3に示す(構成III)は、(構成I)において領域(ア)の配向膜4.3a、4.3b、および領域(イ)の配向膜4.5a、4.5bに垂直配向処理を付加して、液晶層3.6に負の屈折率異方性を示すネマティック液晶を用いたものである。この構成では電圧無印加時は液晶分子は配向膜に対して基板法線から直角に傾いた配列をなし、この傾きが他の液晶層厚方向に一定のユニフォーム配列4.7である。電圧を印加するとき、(構成I)の構造の様子では電圧印加時、垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)、(構成VI)の構造の様子では電圧無印加時は液晶分子は配向膜から電界制御によって、液晶層と位相差版の全リターデーション値を統合した全1.0倍となる。

[0042]図4に示す(構成IV)は、図2の(構成I)において領域(ア)の配向膜5.3a、5.5a、および領域(イ)の配向膜5.3b、5.5bに垂直配向処理を付加して、液晶層3.6に負の屈折率異方性を示すネマティック液晶を用いたものである。この構成では電圧無印加時は液晶分子は配向膜から電界制御によって、液晶層と位相差版の全リターデーション値を統合した全1.0倍となる。

[0043]図5に示す(構成V)は、図7(ア)の領域では、電界制御により液晶層と位相差版のトータルのリターデーション値を、0から2.75nm(2.75nmから0)に変化させることができ、図7(イ)の領域では、電界制御により液晶層と位相差版のトータルのリターデーション値を、5.50nmから2.75nm(2.75nmから5.50nm)に変化させる。この構成分子は基板面には平行である。この構成では電圧無印加時は液晶分子は配向膜に対して基板法線から直角に曲線傾いた配列をなし、この傾きが他の液晶層厚方向に曲線をもつべント配列5.7となる。電圧に印加するとき、この液晶分子は基板面には平行である。この構成では電圧無印加時は液晶分子は配向膜に対して基板法線から直角に曲線傾いた配列をなし、この傾きが他の液晶層厚方向に曲線をもつべント配列5.7となる。

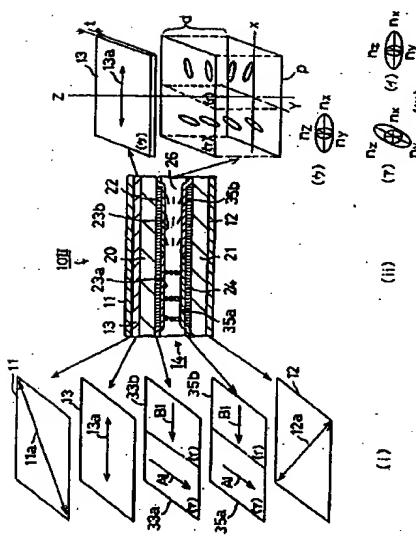
[0044]すなわち、図7(ア)の領域では、電界制御により液晶層と位相差版のトータルのリターデーション値を、0から2.75nm(2.75nmから0)に変化させることができ、図7(イ)の領域では、電界制御により液晶層と位相差版の全リターデーション値を、5.50nmから2.75nm(2.75nmから5.50nm)に変化させる。この構成では電圧無印加時は液晶分子は配向膜に対して基板法線から直角に曲線傾いた配列をなし、この傾きが他の液晶層厚方向に曲線をもつべント配列5.7となる。

[0045]したがって、図7(ア)、(イ)の領域ににおける印加電圧に対する透過率は図7に示す(ア)と(イ)の透過率の変化を示す曲線と異なつて、つまりは $\lambda = 550\text{ nm}$ に対し、上にすれば、下にすれば形状となつている。しかしながら、いずれの図においても、領域(ア)が上にすればいたら、領域(イ)は下にすればいたら、(イ)が上にすればいたら、(ア)は下にすればいる。

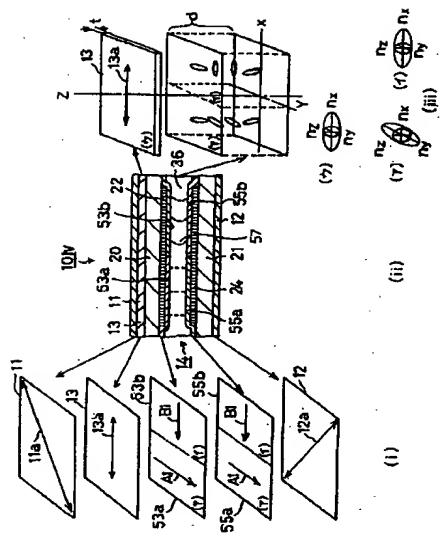
[0046]前述したように、本発明の液晶表示素子は1画面内に2つの配向領域、つまり図7に示す(ア)と(イ)の領域を駆けた解説となつている。したがって、各画面における透過率は図7に示す(ア)と(イ)の透過率の変化を示す曲線と異なつて、つまりは $\lambda = 550\text{ nm}$ の電界に対する透過率は図7に示す(ア)と(イ)の曲線と異なつて、そのため、図1.2乃至図1.7に示したそれぞれの液晶表示素子のそれぞれの入射光強度波長における印加電圧に対する透過率の変化は、それぞれの図における領域(ア)と(イ)の曲線の平均となる。ここで、図1.2、1.3に示す $\lambda = 4.0\text{ nm}$ の曲線は、前述したように、領域(ア)と(イ)の曲線 $\lambda = 550\text{ nm}$ の場合は、領域(ア)と(イ)の曲線は重なつていているため、当然その平均も重なつていて、図1.6乃至図1.7に示す $\lambda = 4.0\text{ nm}$ 、6.20nmの曲線は、前述したように、領域(ア)と(イ)の曲線 $\lambda = 550\text{ nm}$ の場合は、前記 $\lambda = 550\text{ nm}$ の曲線から相反する方向にずれて、前記 $\lambda = 550\text{ nm}$ の曲線と合流したときに図1.7に示す $\lambda = 4.0\text{ nm}$ 、6.20nmにおける(ア)と(イ)の曲線の平均は、(ほぼ)図1.2、1.3に示す $\lambda = 550\text{ nm}$ の曲線と一致する。この結果、一面素をひとつの単位として本発明の液晶表示素子の透過率をえた場合、印加電圧に対する透過率の変化は、入射光の透収に限らず、ほぼ同一



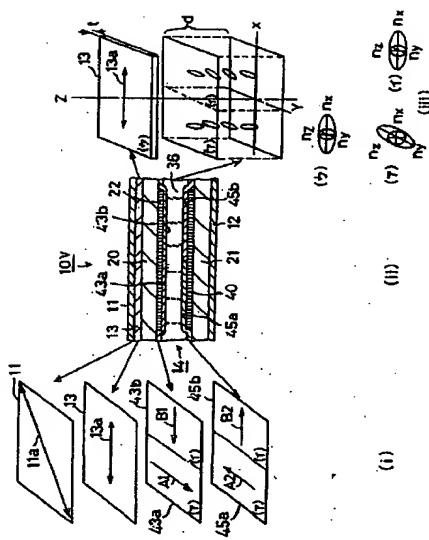
[図2]



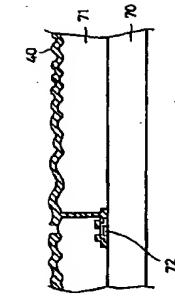
[図4]



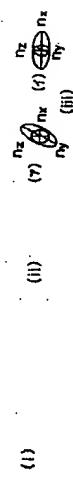
[図5]



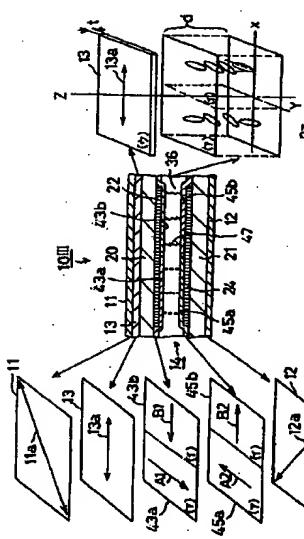
[図22]



[図22]



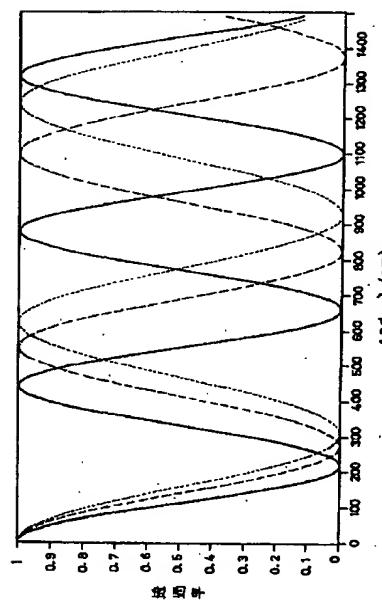
[図3]



[図22]



[図1.1]

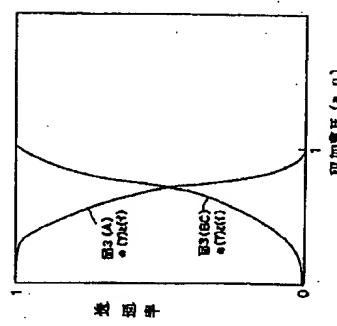


—X₄₄₀, ---X₅₅₀, -·X₆₂₀  
—X₅₅₀, X₆₂₀

Δλ (nm)  
λ (nm)

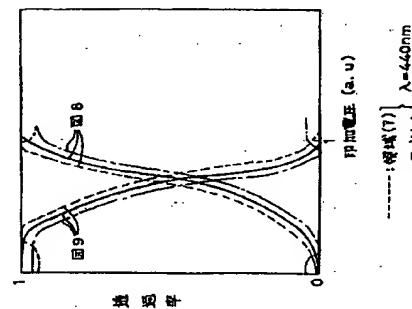
—X₄₄₀, ---X₅₅₀, -·X₆₂₀  
—X₅₅₀, X₆₂₀

[図1.3]



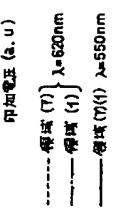
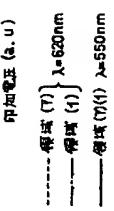
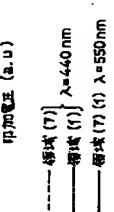
■λ₄₄₀  
■λ₅₅₀

[図1.4]



—λ₄₄₀  
—λ₅₅₀  
—λ₆₂₀

[図1.5]

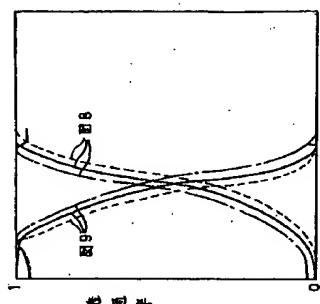


—λ₄₄₀  
—λ₅₅₀  
—λ₆₂₀

[図1.6]

(18)

[図1.5]



透 過 平